



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine 01

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 01

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département: Ecologie et Biologie végétale : قسم

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Spécialité: Biologie et Physiologie Végétal

Intitulé:

**IDENTIFICATION ET CARACTERISATION
CHROMOSOMIQUE CHEZ DEUX VARIETES DE
L'ESPECE *Vicia sativa* L.**

Présenté et soutenu par : LASHAB ASSALA

HALFAOUI NOUR ELHOUDA

Jury d'évaluation:

Président du jury: Mme BAZIZ-BOUCHIBI Nacera (Maitre des conférences B–UFM Constantine).

Rapporteur: Mme HAMMOUDA. BOUSBIA Dounia (Maitre des conférences A –UFM Constantine)

Examineurs: Mme BOUZID Salha (Maitre des conférences B –UFM Constantine).

Année universitaire

2019 – 2020

Remerciement

C'est avec l'aide de dieu tout puissant que ce modeste projet a pu être réalisé,

Dieu qui nous a donné fois, raison et lucidité.

Dieu merci.

*Au terme de ce travail, Nous tenons à présenter nos vifs remerciements, les plus sincères à notre encadreur madame «**HAMMOUDA Dounia** » B, (MCA à UFM Constantine), d'avoir proposé ce travail, pour sa disponibilité, ses conseils précieux et ses encouragements qu'elle nous prodigués tout au long de ce mémoire*

Nous tenons également à présenter nos remerciements les plus (MAA- UFM Constantine) pour avoir accepté de présider ce jury, qu'il trouve ici l'expression de notre profond respect.

Nos vifs remerciements s'adressent (MAA-UFM Constantine), qui a bien voulu examiner ce manuscrit et juger ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profond respect.

*On tient également à remercier l'ensemble du personnel du laboratoire de L'université de Constantine (chaabet rasas) pour leur générosité et leur bonne Humeur particulièrement reconnaissantes envers « **Mme Radia** » qui nous a*

Toujours accueille avec hospitalité.

DEDICACES

*Cette thèse représente l'aboutissement du soutien et des encouragements que
tout mes*

Proches m'ont prodiguée je la dédie spécialement.

*A mes chers parents **Fella et Youcef**, nulle dédicace n'est susceptible de vous
exprimer ma profonde*

*Reconnaissance et mon immense gratitude pour tous les sacrifices que vous
avez consentis*

*Pour mon éducation et mes études, puisse Dieu vous prêter bonne santé et
long vie afin que*

Je puisse à mon tour, vous combler.

*A mon encadreur **Mme HAMMOUDA Dounia** qui je remercie beaucoup.*

*A mes très chères sœurs **Mimi, Sarah, Anfal**, et **Hadjer** et mon cher frère
Abdelhakim qui*

Ont partagé mes joies durant la réalisation de cette thèse et mes frères.

A mes professeurs à l'Université de Constantine, sans oublier à tous ceux qui

J'aime.

*A tout mes amis ; **Amira, Houda, Meriem, Aya sirine, Iness, Cheima,**
Sabrina, Badro*

*A mes collègues de promotion biologie surtout la promo BPV 2015 son
exception.*

En fin je dédie ce mémoire, à tous ceux qui m'aiment


Assala


DEDICACES

A l'âme de mes chers parents à qui je dois toute la reconnaissance d'avoir trop peiné pour que je sois ce que je suis ou mieux et sans eux, je ne pourrais, peut-être, jamais l'être. Que Dieu leur accorde sa grâce et sa bénédiction!

Cette thèse représente l'aboutissement du soutien et des encouragements que tout mes proches m'ont prodiguée je la dédie spécialement.

*A mon encadreur **Mme HAMMOUDA Dounia** qui je remercie beaucoup.*

*A mes très chères soeurs **Ahlem et Amel et Soulef et Chahinaze et Dorsaf** qui ont partagé mes joies durant la réalisation de cette thèse*

Mon ami et frère qui s'est tenu à mes côtés en toutes circonstances et m'a soutenu jusqu'à ce que je termine ce mémorandum, je demande à Dieu de le sauver et d'éclairer sa voie mouhamed anis

A mes professeurs à l'Université de Constantine, sans oublier à tous ceux qui j'aime.

*A tout mes amies ; **Assala, Mira, Meriem, Aya, Inase, Hanan, Houda, Maroua***

A mes collègues de promotion biologie surtout la promo BPV 2015 son exception.

En fin je dédie ce mémoire, à tous ceux qui m'aiment

Et surtout a' ceux que j'aime



Nour el houda



Résumé:

Une étude cytogénétique est réalisée sur la morphologie des chromosomes chez deux variétés de l'espèce *Vicia sativa* (Mariana et Idice) dans le but d'établir et de déterminer le caryotype de cette espèce, et ceci à travers la technique classique. Nous avons pu identifier la garniture chromosomique de cette espèce ($2n=2x= 12$) pour les deux variétés. La comparaison des chromosomes des deux caryotypes montre des variations remarquables et importantes dans la forme et la position des chromosomes (ou paires chromosomiques) 3, 5 et 6. Le caryotype de la variété idice est symétrique. Il se caractérise par la présence de quatre paires chromosomiques de type métacentriques et deux paires chromosomiques de type acrocentrique. alors que celui de la variété Mariana est asymétrique, avec la présence de trois paires chromosomiques de type métacentrique, deux paires chromosomiques de type acrocentrique et un paire chromosomiques de type Su théocentrique.

Notons, l'absence des satellites (marqueurs génétiques) chez les deux variétés et La présence des chromosomes B chez la variété IDICE, et ceci s'explique par son adaptation aux conditions défavorables climatiques.

Mots clés : *Vicia sativa*, Formule caryotypique, satellites, chromosome B.

ملخص:

تم تنفيذ عملنا على صنفين من النوع (*vicia sativa*، MARIANNA، IDICE). الهدف من دراستنا هو تحديد الأنماط النووية لهذين الصنفين، باستخدام تقنية الوراثة الخلوية الكلاسيكية. تمكنا من تحديد عدد الصبغيات لكلا الصنفين المدروسين $2n = 2x = 12$. النمط النووي للصنف idice هو أربعة أزواج من الصبغيات متماثلة من النوع métacentrique. واثنين من أزواج الصبغيات من النوع acrocentrique. بالنسبة للصنف Mariana، فإن النمط النووي متماثل، مع ثلاثة أزواج من الصبغيات من النوع métacentrique واثنين من أزواج الصبغيات من النوع acrocentrique وزوج صبغي واحد من النوع Sub théocentrique.

أيضا، الأقمار الصناعية Les satellite غائبة في كلا النوعين. بينما الصبغيات بـ Chromosomes B ظهرت في نوع واحد هو idice

الكلمات المفتاحية: *Vicia sativa*، Caryotypes، الأقمار الصناعية، كروموسوم B.

Abstract:

Our work was carried out on two varieties of the species *Vicia sativa* (Mariana, idice). The aim of our study is to establish karyotypes of these two varieties, using the classical cytogenetic technique. We were able to identify the chromosome lining of this species ($2n = 2x = 12$ for both varieties). The karyotypes of the idice variety is symmetrical four chromosomal pairs of metacentric type. And two chromosome pairs of acrocentric type. For the variety Mariana the karyotypes is symmetrical, with three chromosome pairs of metacentric type and two chromosome pairs of acrocentric type and one chromosome pair of sub telocentric type.

Also, satellites are absent in both varieties. The B chromosomes are found in the idice variety.

Key words: *Vicia sativa*. Karyotypic Formula, satellites, B chromosome.

Liste des abréviations

m: Métacentrique sensu largo.

sm: Su métacentrique.

t: Acrocentrique

st: Sub-théocentrique

BC: Bras courts.

BL: Bras longs.

C.C.L.S: Coopératives de céréales et légumes secs.

C°: Le degré Celsius.

D: La différence entre les longueurs des bras longs BL et des bras courts BC.

IAs %: L'indice d'asymétrie.

LT: La longueur totale des chromosomes.

Min: Minute.

NOR : Région organisation nucléolaire

r: le rapport Bras longs sur bras courts.

R: La plus longue paire de chromosomes sur la paire de chromosomes la plus courte.

St: satellite.

Figure 09: *Listes des figures*

Figure 01: <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>Cordata</i>	4
Figure 02: <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>Nigra</i> (<i>Vicia angustifolia</i>).....	6
Figure 03: Schéma des principaux avantages agronomiques et capacités de phytoremédiation de <i>Vicia</i> sp.....	7
Figure 04: photos des graines de la variété Mariana	15
Figure 05: photos des graines de la variété Idice.....	16
Figure 06: photo microscope de type Leica DM 4000.....	19
Figure 07: caryotype de l'espèce <i>vicia sativa</i> , variété idice.....	22
Figure 08: caryotype de l'espèce <i>vicia sativa</i> , variété Mariana.....	24
Figure 09: comparaison des paires chromosomiques (en cayogramme et idiogramme) entre les deux variétés: Idice (A) et Mariana (B).....	26

Liste des tableaux

Tableau 1: Nomenclature chromosomique proposée par Levan et al 1964	10
Tableau 2: liste des variétés introduites dans une étude cytogénétique.....	16
Tableau 3: Données morpho métriques de la variété Idice.....	21
Tableau 4: Données morpho métriques de la variété Mariana.....	24

SOMMAIRE

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figure liste des tableaux

Introduction.....1

Chapitre I: Revue bibliographique

1/ Généralités sur la famille des fabacées2

2/ Description de l'espèce d'étude: *Vicia sativa*.L.....3

3/ Origine et distribution géographique.....4

4/ Classification botanique et génétique.....5

4-1 Classifications botaniques.....5

4-1-2 listes de sous espèces et variétés.....5

4-2 Classification génétique.....7

5/ Types d'intérêt8

5-1 Importances agronomiques.....8

5-2 Importances économiques.....8

5-3 Importances nutritionnelles.....8

6/ Maladies et ravageurs.....9

6-1 Les maladies fongiques.....9

6-2 Les maladies virales.....	9
7/ Cytogénétique de <i>Vicia sativa</i>	9
7-1 Définitions.....	9
7-1-1 Types de Caryotypes.....	9
7-1-1-1 Formes et types chromosomiques.....	9
7-1-2 Les nucléoles.....	9
7-1-3 Les satellites et constrictions secondaires.....	10
8/ Quelques travaux réalisés chez <i>Vicia sativa</i>	10

Chapitre II: Matériel et Méthode

2-1 Matériel végétale.....	16
2-2 Méthode utilisée.....	16

Chapitre III: résultats et discussion

3-1 Résultats	20
3-2 Description des caryotypes	20
Variété IDICE.....	20
Variété MARIANA.....	20
3-3 Discussion.....	25
Conclusion et perspectives.....	28

Références bibliographiques

6-2 Les maladies virales.....	9
7/ Cytogénétique de <i>Vicia sativa</i>	9
7-1 Définitions.....	9
7-1-1 Types de Caryotypes.....	9
7-1-1-1 Formes et types chromosomiques.....	9
7-1-2 Les nucléoles.....	9
7-1-3 Les satellites et constrictions secondaires.....	10
8/ Quelques travaux réalisés chez <i>Vicia sativa</i>	10

Chapitre II: Matériel et Méthode

2-1 Matériel végétale.....	16
2-2 Méthode utilisée.....	16

Chapitre III: résultats et discussion

3-1 Résultats	20
3-2 Description des caryotypes	20
Variété IDICE.....	20
Variété MARIANA.....	20
3-3 Discussion.....	25

Conclusion et perspectives	28
---	----

Références bibliographiques

INTRODUCTION:

La grande famille des Fabacées constitue la 3^{ième} famille la plus importante du monde végétal (environ 16000 espèces), elle comprend quatre sous-familles: Cercidées, Césalpinioïdées, Mimosoïdées, Faboïdées (Papilionoïdées). On y trouve des plantes herbacées, grimpantes, des buissonnantes et des vrais arbres. Elles peuvent être annuelles, vivaces, à feuilles caduques ou persistantes (**APG, 2016**).

Les légumineuses constituent une immense famille de plantes dont le seul caractère commun est d'avoir un ovaire libre, constitué par un seul carpelle qui donne un fruit appelé « gousse » ou « légume ». on compte 475 genres environ 16400 espèces se répartissant en trois familles: Mimosoïdées, Césalpinioïdées et Papilionoïdées (ou Faboïdées). Les Fabacées, avec 10000 espèces représentent d'ailleurs la plus grande partie des légumineuses, on y trouve des arbres, la plupart exotiques, voire des lianes, mais surtout de nombreuses espèces herbacées vivaces ou annuelles (**Guignard et al. 2004**). Beaucoup d'espèces sont cultivées pour leurs graines qui sont riches en amidon (le Fève, l haricot, le Pois, le Pois chiche) en huile (Arachide, Soja), ou en protéines (Fenugrec, Lupin, Soja) les trèfles, les luzernes, le sainfoin et le loties servent à l'alimentation des bétails.

Les légumineuses alimentaires représentent de par la superficie qu'elles occupent, une place importante dans le système agricole et l'agroéconomie de nombreux pays du monde (**Bacha et Ouane, 2003**). Ces légumineuses tiennent une part très importante des travaux accomplis dans divers domaines tel que : l'agronomie, la cytogénétique, l'entomologie, la phytopathologie, et la physiologie (**Baudoin et al., 2001**). A côté de leur importance économique, agronomique et écologique, les légumineuses (fabacées), constituent un enjeu à caractère stratégique pour plusieurs pays. Les légumineuses à graines constituent toujours une part importante de l'alimentation du monde, particulièrement dans les pays en développement où elles sont la principale source de protéines pour l'homme. Citons le haricot (*Phaseolus vulgaris*) en Amérique Latine, le Pois Chiche (*Cicer arietinum*.L), la lentille (*Lens culinaris*) et la Fève (*Vicia faba*) dans le bassin méditerranéen, le Soja (*Glycine max*) en Asie sans oublier l'Arachide (*Arachis hypogea*) et le Pois (*Pisum sativum*) dans le monde entier. (**Lazrek et al. 2008**). Ces légumineuses à graines permettent d'apporter au moins 33% des besoins humains en protéines alimentaires (**Vance et al. 2000**).

Introduction

Dans un cadre de projet de recherche mené au laboratoire de Génétique, Biochimie Et Biotechnologies végétales, sur l'organisation et l'évolution du génome de *Vicia Sativa*, nous nous intéressons à l'étude cytogénétique des deux variétés (Mariana et Idice) de l'espèce *Vicia sativa* ($2n=2x= 12$), dévoilé par la technique de coloration Classique, et ceci à pour objectifs:

- Identification et caractérisation des chromosomes de chaque variété.
- Détermination de types des caryotypes.
- Analyse comparative entre les chromosomes des deux variétés.

Le travail comporte 03 chapitres:

- Le premier chapitre porte sur une analyse bibliographique des espèces d'une *Vicia sativa*, ainsi que des caractéristique générales sur les cytogénétiques.
- Le deuxième chapitre est consacré aux résultats et discussion.
- Le dernier ce travail par une conclusion dont laquelle on récapitule la connaissance acquises lors de ce travail suivi par des perspectives.



Chapitre I:

Revue bibliographique



1/Généralités sur la famille des fabacées:

Les Fabacées sont une des plus importantes familles parmi les dicotylédones (**Bonnier, 1905**). C'est un groupe représenté par plus de 20 000 espèces cosmopolites des régions froides à tropicales (**Gepts et al. 2005; Cronket al. 2006**). La classification phylogénétique APG III (2009) divise ce groupe en trois sous familles: Papilionoïdées, Césalpinioïdées et Mimosoïdées.

La sous famille des Papilionoïdées est monophylétique, cosmopolite et compte près de 11300 espèces réparties en 440 genres (**Labat, 1996**) et munies le plus souvent de nodosités racinaires (**Raven et al. 2000**). Leurs fleurs sont irrégulières et la corolle se présente sous forme de « papillon » (**Baillon, 1867**) avec un pétale supérieur (étendard) situé à l'extérieur de deux pétales latéraux (ailes) et deux pétales inférieurs soudés (carène) renfermant le style et des étamines soudées.

Le fruit est une gousse formée d'un seul carpelle possédant deux zones de suture opposées qui, chez les espèces spontanées, s'ouvrent à maturité pour expulser les graines (**Caratini, 1984; Polhill, 1994**).

Certaines Fabacées sont cultivées essentiellement pour leur richesse en protéines (33% de protéines) pour la consommation humaine (haricot, pois, fève,...) ou l'alimentation du bétail (soja, luzerne,...). D'autres espèces sont cultivées comme espèces ornementales, papetières ou encore comme source de produits chimiques (Teintures) et pharmaceutiques.

2/Description de l'espèce d'étude:

Vicia sativa

Vicia Sativa une plante à croissance rapide qui germe, s'accroît, fleurit, fructifie et meurt. On la considère comme annuelle, bien que parfois elle puisse germer en automne pour fleurir l'année suivante. Sa morphologie est extrêmement variable et se recoupe parfois d'un type à l'autre. Il en résulte une grande complexité taxinomique (figure 1).

✚ **Fleur:** Corolle irrégulière (zygomorphe), mauve rouge, 10-30 mm de long. Cinq pétales; le pétale dressé a la forme d'un étendard, les deux latéraux des ailes, et les deux inférieurs sont réunis pour former une carène. Forme générale de la corolle rappelant le papillon. Calice à cinq lobes. Dix étamines, filaments à bases soudées. Carpelle unique. Inflorescence : racème sans pédoncule de 1-2 fleurs.

✚ **Feuilles:** Alternes, pétiole court sessiles, stipulées. Limbe penné, 1-7 paires, foliole terminale vrillée. Folioles spatulées lancéolées linéaires, à extrémité pointue, parfois échancrées à l'extrémité, à bord entier. Stipules à bord dentelé, à taches noires.

- ✚ **Fruit:** Les fruits sont des gousses charnues qui peuvent avoir de 5 à 10 cm de long selon les variétés et contenir un nombre variable de graines (4 à 9). A l'état jeune, les gousses sont de couleur verte puis noircissent à maturité (Chaux et Foury, 1994). Les gousses sont pourvues d'un bec et elles sont renflées au niveau des graines (BRINK et BELAY, 2006). Gousse de 25–70 mm de long.
- ✚ **Le Racine:** est pivotante.
- ✚ **Les tiges:** La tige est pourvue d'un ou plusieurs rameaux à la base et présente un type de croissance indéterminé (Duc, 1997 ; Brink et Belay, 2006).

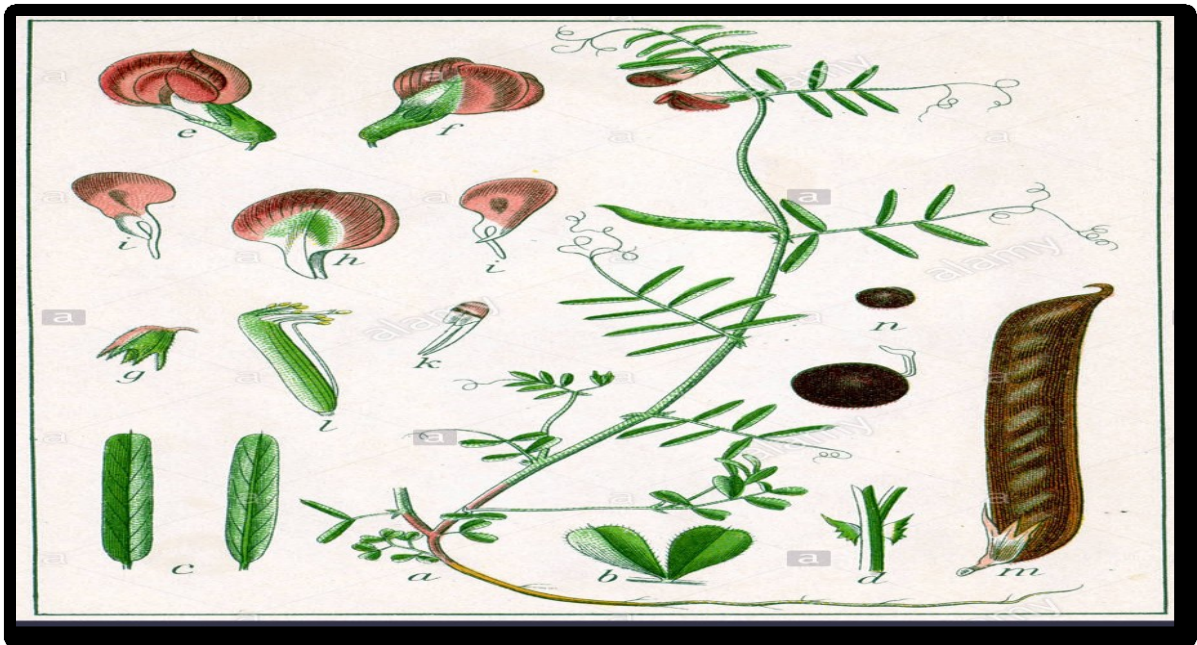


Figure 1: différents organes de Vicia sativa

3/ Origine et répartition géographique

Vicia sativa, la vesce commune ou vesce cultivée, est une espèce de plantes dicotylédones de la famille des Fabacées, originaire d'Eurasie. Elle L. représente un vaste ensemble de formes sauvages, adventices, et cultivées, distribuées dans presque toute l'Europe, le Sud-ouest asiatique et le Nord de l'Afrique.

Selon (Bouby L et al. 2006), Les débuts de la culture de la vesce commune sont mal connus. Sa domestication a pu intervenir en diverse

s régions. De rares graines de vesce sont présentes dans des sites néolithiques ou légèrement antérieurs, mais des preuves de mise en culture ne semblaient pas exister avant l'époque romaine. Le site néolithique de Claparouse montre l'utilisation et la probable

culture de la vesce il y a environ 6000 ans. Si cette légumineuse est aujourd'hui seulement une plante fourragère, elle était plus vraisemblablement employée dans l'alimentation humaine au Néolithique.

Il n'est pas possible de préciser si la vesce cultivée a été introduite en Europe occidentale depuis le Proche-Orient ou si elle a été domestiquée localement.

4/ Classification botanique et génétique:

4-1 classifications botaniques:

✚ Selon l'APG III (2009) la vesce est classée comme suit:

- **Règne:** Planta.
- **Clade:** Angiospermes.
- **Clade:** Dicotylédones vraies.
- **Clade:** Noyau des Dicotylédones vraies.
- **Clade:** Rosidées.
- **Clade:** Faboïdées.
- **Ordre:** fabales.
- **Famille:** Fabaceae.
- **Genre:** *Vicia*.
- **Espèce:** *Vicia sativa*.

4-1-2 liste de sous espèces et variétés:

✚ L'espèce *Vicia sativa* Comporte deux sous espèces:

- ***Vicia sativa* subsp *Cordata*:**

Cette sous-espèce se distingue par ses feuilles supérieures à vrille simple et folioles étroites, différentes des feuilles inférieures dépourvues de vrilles et à folioles en cœur. On la rencontre dans les pelouses sèches et les bois de la région méditerranéenne (**Figure 1**).



Figure2 : *Vicia sativa subsp. Cordata*

- ***Vicia sativa subsp. Nigra (Vicia angustifolia)*:**

Cette sous-espèce est commune dans l'Est et le Sud-est où on la rencontre dans les prés secs et parmi les buissons. Elle se fait remarquer par ses feuilles terminées par une vrille ramifiée et divisées en folioles très étroites et par ses petites fleurs dont l'étendard est bien redressé (**Figure 3**).



Figure 3: *Vicia sativa* subsp. *Nigra* (*Vicia angustifolia*)

- **Les variétés:**

La vesce commune (*Vicia sativa*) a été introduite en Algérie par les colons pour la production de foin de vesce-avoine (**Quezel et Santa, 1962**).

L'amélioration génétique de la vesce a été entreprise dès 1937 par la Station Centrale de Maison Carrée. Ce programme de sélection a abouti à la création de certaines variétés:

- ✓ **Vesce Languedoc:** variété précoce, sensible au froid elle est recommandée pour les zones de faible à moyenne Associer avec une avoine précoce.
- ✓ **Vesce Kabylie:** variété semi précoce peu sensible au froid elle est recommandée pour les zones à hiver marquée. A associer à une avoine du type rouge.
- ✓ **Vesce du Chélif:** variété semi précoce elle est recommandée pour les plaines intérieures chaudes.
- ✓ **Vesce de Roumanie:** variété tardive, peu sensible au froid elle recommandée pour les terres fraîches dépourvues d'orobanche (**ITGC, 1991**).

4-2 Classification génétique:

Vicia sativa est une espèce diploïde qui compte 6 paires de chromosomes $2n = 2x = 12$ (**Gedik et al. 2013**). Contrairement à d'autres espèces de légumineuses, *Vicia sativa*, qui réunit la plupart des cultivars, comporte des formes spontanées ou ensauvagées

communes. Le lieu, la date et le processus de domestication de la vesce commune demeurent méconnus. Jusqu'à présent, le génome de l'ancêtre sauvage n'a pas pu être identifié (Zohary et al. 2012).

Une autre hypothèse évoquée par (Osman S. et al. 2020) révèle que *V. sativa* est étroitement liée à *V. macro carpa*, Donc, ces deux espèces ont des liens de parentés.

5/Types d'intérêts :

5-1 importances agronomiques:

le fourrage de la vesce est l'une des bonnes nourritures qu'on puisse donner aux chevaux, bœufs, vaches et moutons, soit en vert, ou fané et gardé pour l'hiver. Il les engraisse, et procure beaucoup de lait aux vaches (Jaucourt L et Venel G, 1751).

Quand la nécessité força, comme en 1709, de convertir la farine de la vesce en pain, on n'en obtint qu'un aliment de mauvais goût et d'une digestion difficile. La graine de cette plante ne convient pas non plus indistinctement à tous les animaux de la basse-cour. Elle est nuisible aux canards, aux jeunes dindons, aux poules, ces derniers oiseaux ont été saisis; peu après la consommation de ces graines; d'une chaleur ardente et d'une soif inextinguible. Si les poules trouvent à renouveler le même repas, les accidents ne font qu'augmenter: l'inflammation du sang se manifeste par la couleur rembrunie de leurs crêtes; et l'hydropisie et la mort ne tardent pas à la suivre.

5-2 Importances économiques:

Il paraît que les cochons ne s'accoutument pas non plus de la graine de la vesce. Leurs estomac naturellement très-chaud, c'est-à-dire, très-actif, reçoit sans doute un redoublement d'énergie de qualité astringente, et tonique de cette semence. Soit qu'elle absorbe ou qu'elle neutralise la bile et le suc gastrique, indispensables pour la formation et l'élaboration du chyle (Roziar F, 1800).

5-3 Importances nutritionnelles:

Les légumineuses sont d'une importance incontestable. Elles jouent deux rôles : dans l'amélioration de la fertilité du sol et dans l'alimentation humaine et du cheptel. Les légumineuses à graines permettent d'apporter au moins 33% des besoins humains en protéines alimentaires. Cette part est fournie essentiellement par les cultures du petit pois, le haricot, pois chiche, et fève (Vance et al. 2000). Ces dernières cultures sont d'une

importance considérable dans les pays d'Asie, du Nord et du Nord-est de l'Afrique (**Adne, 2005**).

6/ Maladies e ravageurs:

6-1 La mineuse: Les mineuses sont des larves d'insectes semblables à des chenilles qui, en creusant des galeries dans l'épaisseur des feuilles, sous l'épiderme, causent des dégâts plus ou moins graves. Les attaques de mineuse sont assez difficiles à contrer.

La mouche mineuse qui s'attaque préférentiellement à la vesce mais aussi au haricot, à la fève et au pois. Parmi les lépidoptères on peut citer *Cydia Nigricana*, la tordeuse du pois dont les larves s'attaquent aux graines. *Acyrtosiphon Pisum* (puceron vert ou rose du pois) par la ponction de la sève réduit le développement des grains (**INRA, 2004**).

7/ Cytogénétique de *Vicia sativa*

7-1 Définitions:

7-1-1 Types de Caryotypes:

Le caryotype est une représentation systématisée des chromosomes d'une cellule mitotique (ou méiotique), tenant compte du nombre, de la forme, de la taille et de tous autres caractères morphologiques des chromosomes qui peuvent être représentatifs des génomes d'un type cellulaire, d'un individu ou d'une espèce (**Thugues, 1966**). Le caryotype est constitué d'un cartogramme et d'un idiogramme. Il existe deux types de caryotype: symétrique et asymétrique.

- **L'asymétrie :**

Lewis (1931) est le premier à avoir utilisé la notion d'asymétrie dans la description du caryotype. Stebbin (1957) a adopté et a développé le même concept sur un grand nombre d'espèces. Il a proposé une classification des caryotypes suivant leur degré d'asymétrie en se basant surtout sur le rapport des longueurs (BL/BC).

Un caryotype symétrique présente des chromosomes approximativement de la même taille et de type méta ou sub métacentrique, ce qui lui donne un aspect homogène. Par contre, un caryotype asymétrique possède des chromosomes de tailles différentes et de type Sub télacentrique, télacentrique ou acrocentrique (**Siljak–Yakovlev, 1986**).

7-1-2 Formes et types chromosomiques:

Différents paramètres interviennent dans la description de la morphologie des chromosomes: la taille, la position du centromère, la présence de satellites et les

constrictions secondaires. D'autres caractères sont également utilisés pour l'étude des caryotypes; la longueur totale des chromosomes, la longueur relative des chromosomes, l'asymétrie du caryotype mesurée par l'indice d'asymétrie (IAs %), le rapport de la plus longue paire de chromosomes sur la paire de chromosomes la plus courte.

Différentes méthodes ont été employées pour localiser le centromère, ce qui a engendré l'apparition de diverses nomenclatures de morphologie chromosomique, cependant la nomenclature du caryotype la plus consensuelle est celle de **(Levan et al 1964) (Tableau 1)**.

Tableau 1: nomenclature chromosomique proposée par Levan et al. 1964

Position de centromère	D	R	I.C	Type chromosomique
Position médiane	0.00	1.00	50.00	Métacentrique Stricto
Région médiane	0.00-2.50	1.0-1.70	50.00-37.50	Métacentrique sensu largo
Région su médiane	2.50-5.00	1.70-3.00	37.50-25.00	Su métacentrique
Région su terminale	5.00-7.50	3.00-7.00	25.00-12.50	Sub télacentrique
Région terminale	7.50-10.00	7.00-12.5	12.5-0.00	Acrocentrique
Point terminale	10.00		0.00	Télacentrique

7-1-3 Les nucléoles:

Les nucléoles sont des structures fibrillaires sphériques et denses du noyau interphasique et prophasique, associées aux chromosomes **(Kiss et Darzacq, 2001)**.

Le nucléole contient les gènes codant l'ARN ribosomique (ARNr) ainsi que des particules contenant les ARNr 18S et 28S à différents stades de maturation et d'assemblage avec les protéines ribosomiques, ce qui en fait le centre de synthèse des ARNr et d'assemblage des sous-unités ribosomiques **(Hadjiolov, 1985; Hernandez et al., 2004 ; Raska et al. 2004)**.

La fonction principale de la région nucléolaire est la synthèse de différents types D'ARNr et le traitement des pré-ribosomes. Cependant, d'autres fonctions peuvent Être attribuées au nucléole, comme l'inhibition de l'appariement des chromosomes Homologues et la formation du complexe synaptonémal **(John, 1990)**.

7-1-4: Les satellites et constrictions secondaires:

- **La constriction secondaire:**

Les constriction secondaires sont des caractéristiques morphologiques constantes dans leurs positions et leur étendue. Elles sont utiles pour l'identification des chromosomes particuliers (marqueurs) dans une garniture (2n).

- **les satellites:**

Le satellite du chromosome est un segment chromosomique séparé de la partie principale du chromosome par la construction nucléolaire secondaire. L'ensemble du satellite et de la construction nucléolaire secondaire est appelé la région satellite. L'existence de l'ADN satellifère est considérée comme marqueur génétique qui peut jouer un rôle dans l'appariement chromosomique au cours de la méiose et protéger les gènes terminaux contre les processus de gains et de pertes chromosomiques (**Henderson et Kipling ,1995**). (**Jones 2012**) a défini l'ADN satellifère comme étant un ADN répétitif accumulé par la transposition et la rétro transpositions de certains éléments ou par les erreurs parvenues au moment de la réplication.

- **Le chromosome B:**

Les chromosomes surnuméraires ou les chromosomes B sont des extras éléments, qui donnent lieu a un polymorphisme numérique des chromosomes dans des centaines des espèces végétales et animales (**Jones et Rees, 1982; Burt et Trivers 2006**).

Les chromosomes B ont été décrits pour la première fois par Pantulu en 1960 dans une variété du Mil cultivée au Soudan. Typiquement ils ont peu d'effet sur le phénotype d'un individu (**Jones et Hoben 2008**), ils sont présentes dans 15% des espèces eucaryotes (**Maria Teruel et al. 2009**) et leur nombre varie d'une espèce à l'autre de zéro à plusieurs (**Jonathan 2007**).

Des études de biologie moléculaire ont montré que la majorité des chromosomes B contient l'ADN répétitif, en outre l'ADN ribosomique, l'ADN Centro métrique et télémétrique, ainsi que les transposant qui sont fréquemment présents chez les chromosomes surnuméraires (**Camatchou, 2005**). Une théorie actuelle montre que les chromosomes B proviennent des chromosomes (A) et sont maintenus comme éléments parasites (**Burt et Trivers, 2006**).

Les chromosomes B sont caractérisés par:

- ✓ Leurs indispensabilités à l'espèce qu'elle les possède
- ✓ La variance entre les cellules, tissus, individus et populations.

- ✓ les populations de *Myrmeleotettix maculatus*, présentent plusieurs chromosomes B dans les régions sèches et chaudes, tandis que dans les climats plus humides et plus froids ces chromosomes ne sont présents qu'en nombre réduit, ou même absents.
- ✓ L'augmentation le taux de crossing-over et les fréquences de recombinaison.
- ✓ l'augmentation des chromosomes impairs.
- ✓ Jouent un rôle important dans l'adaptation du végétal aux conditions défavorables (**Hammouda et Khalfallah, 2015 ; Hammouda et al. 2017**).

8-2 Quelques travaux réalisés chez *Vicia sativa*:

Plusieurs espèces de *Vicia* ont des nodules racinaires cylindriques de type indéterminé et sont donc des plantes fixant l'azote (N). Cela constitue le plus grand apport de N dans l'écosystème terrestre et a donc une grande importance agricole et écologique, car le N est souvent un nutriment limitant pour la croissance durable des plantes dans de nombreux écosystèmes (**Ampomah et Huss-Daniell 2016**). L'interaction symbiotique a lieu entre *Vicia* spp et les bactéries du sol appelées collectivement rhizobiums. *Rhizobium légumines a rumb. vicia (Rlv)* a été reconnu comme le symbiote le plus commun de *Vicia* spp. Dans des études menées en Asie, en Amérique et dans certaines parties de l'Europe (**Ampomah et Huss-Danell 2016**).

Les premières recherches sur ces plantes datent de la première moitié du XIX^e siècle, alors qu'elles visaient à étudier les aspects physiologiques et morphologiques de l'espèce, en particulier de *V. faba*. Ils sont notamment devenus un important couvert végétal avec des caractéristiques intéressantes pour l'agriculture biologique. En revanche, des études sur leur capacité à faire face aux polluants environnementaux ont commencé à apparaître au début du XXI^e siècle (**Radwan et al .2005; Srivastava et al .2005**). À ce moment, leur tolérance aux différents contaminants a été évaluée, ainsi que les changements physicochimiques et biochimiques qui se sont produits comme réponse adaptative à ces contaminants.

- **Les multiples avantages de *Vicia* pour une agriculture durable:**

Les couverts végétaux, qui sont des plantes non récoltées cultivées dans l'écart entre les cultures de rente, ont de multiples avantages pour l'agriculture. Ils améliorent la structure et la stabilité du sol, permettant aux racines des plantes d'accéder aux nutriments profondément dans le profil du sol (**Trenton et al.2018**), et ils sont utiles pour contrôler les

agents pathogènes, les insectes et les mauvaises herbes (**Baldwin et Creamer 2006**). Tout cela, à son tour, permet une réduction de la quantité d'herbicides nécessaires.

Le couvert végétal des légumineuses telles que les espèces de *Vicia* peuvent fixer l'azote atmosphérique sous la forme disponible pour les plantes, l'ammonium. À la fin, le résidu se décompose et libère l'azote disponible pour la culture de rente suivante. Une stratégie intéressante est donc l'utilisation du couvert végétal, en particulier de légumineuses comme engrais vert (**Wehmeier et al. 2015**). Les engrais verts actuellement utilisés dans l'agriculture améliorent donc non seulement les propriétés du sol, mais peuvent également réduire considérablement la quantité d'engrais inorganiques nécessaires à la culture de rente suivante (**Trenton et al.2018**).

L'une des couverts végétaux les plus prometteuses est *V.villosa* (vesce velue), qui est largement utilisée dans les environnements tempérés semi-arides (**Renzi et al. 2014; Renzi et al. 2016**). Il forme un couvert avec de multiples avantages: il facilite la fixation biologique de l'azote atmosphérique, favorise le contrôle des mauvaises herbes et améliore l'équilibre du carbone. De plus, il améliore l'état structurel du sol, augmente sa capacité de rétention d'eau et empêche son érosion (**Lardone et al. 2013; Renzi et al. 2014**). Ce dernier phénomène est l'une des plus grandes préoccupations affectant la productivité agricole et l'environnement (**Baldwin et Creamer 2006**), car il réduit la couche arable (**Trenton et al.2018**). La couverture fournie par *V.villosa* peut partiellement l'empêcher en protégeant le sol pendant la saison des pluies. Un autre avantage important de cette culture offre son potentiel naturel élevé de réensemencement, un trait agronomique souhaitable qui pourrait réduire les coûts de production (**Renzi et al. 2014**).

Un couvert végétal de légumineuses fixatrice d'azote comme la vesce velue peut fournir suffisamment d'azote pour de nombreuses cultures légumières, permettant ainsi de remplacer partiellement l'engrais azoté utilisé pour le maïs ou le coton, qui est essentiel dans la génération de rendements élevés (**Abd-Alla et al.2014; Baldwin et Creamer 2006**).

En bref, les espèces de *Vicia* sont des cultures prometteuses en raison de leurs aspects bénéfiques pour une agriculture économiquement et écologiquement durable. Cependant, leur utilisation ne doit pas se limiter à l'amélioration de la qualité des sols, car leurs capacités d'assainissement, qui n'ont commencé à être étudiées que récemment, ont également un potentiel énorme.

- **Capacités de phytoremédiation de Vicia:**

vicia spp. Ont non seulement des avantages agronomiques mais aussi des capacités de remédiassions. V. faba apparaît comme l'espèce la plus fréquemment utilisée dans les études de phytoremédiation, suivie par V. sativa et V.villosa par ordre d'importance.

La phytoremédiation veut dire l'utilisation de plantes pour nettoyer les zones du sol contaminées par des métaux lourds qui ne sont pas naturellement biodégradables, contrairement aux polluants organiques, de ce fait là ils ne seront pas transmis aux plantes comestibles. Il a été démontré que les espèces de Vicia accumulent des métaux dans leurs racines. Par exemple, l'arsenic (As), le cadmium (Cd) et le césium (Cs) étaient principalement accumulés dans les racines de V. faba, tandis qu'une accumulation a également été observée dans les racines de V. villosa traitées avec As (**Austruy et al.2013; Sadee et al 2016; Ibañez et al; et Fu 2016**). Des résultats similaires ont été obtenus par (**Sierra et al. 2008**), qui ont démontré que la concentration de mercure (Hg) dans les racines des plantes de V. sativa était toujours significativement plus élevée que dans d'autres tissus végétaux. À l'inverse, le plomb (Pb), le zinc (Zn) et le Cd étaient principalement accumulés dans les parties aériennes des plantes de V. faba et V. sativa (**Shahid et al.2014 et Bogatu et al.2007**).

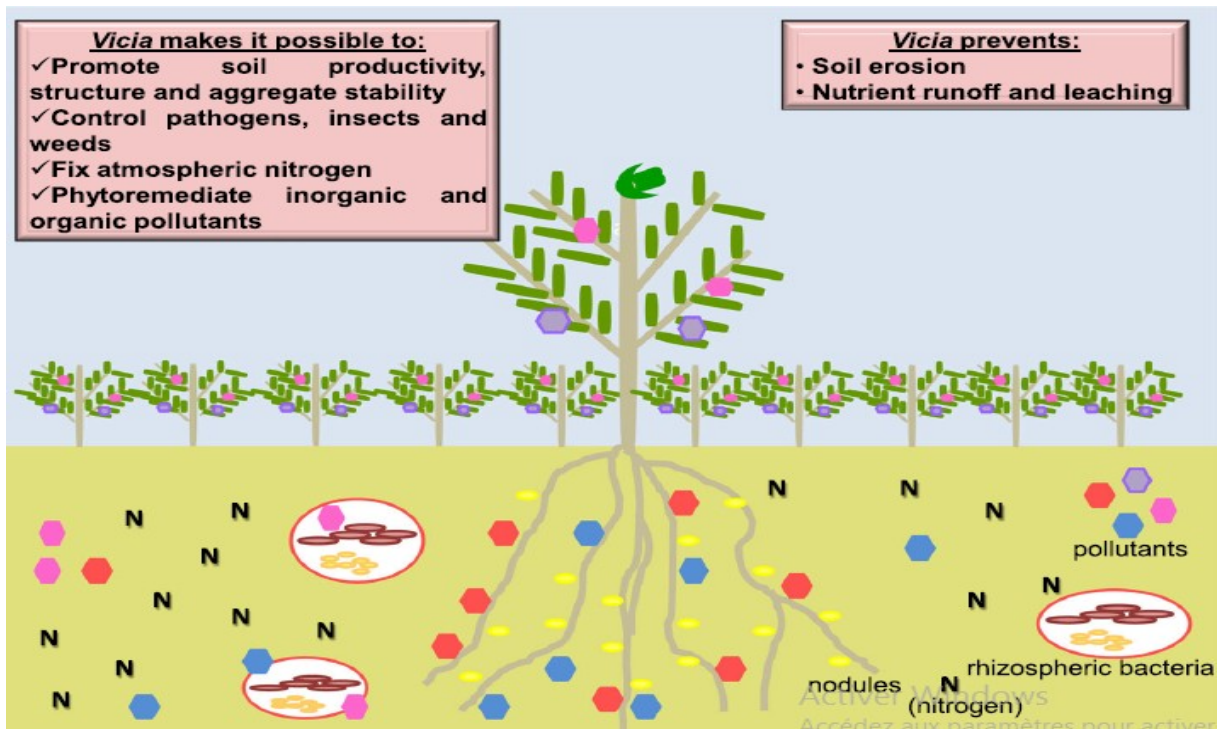


Figure 4: Schéma des principaux avantages agronomiques et capacités de phytoremédiation de *Vicia* spp. (Sabrina Ibañez, María I. Medina, Elizabeth Agostini1, 2019)

Des travaux phylogénétiques et biochimiques sont réalisés sur les espèces de *Vicia* montrent des relations phylogénétiques entre les espèces étudiées en fonction des données collectives des protéines les marqueurs et les caractéristiques des caryotypes: *V.ervilia* est étroitement apparenté à *V.narbonensis*, tandis que *V.narbonensis* est apparenté à *V.macrocarpa* et *V.ervilia*, mais le degré de relation entre *V. narbonensis* et *V.macrocarpa* est inférieure à la relation entre *V.narbonensis* et *V.ervilia*. De même, alors que *V.sativa* est étroitement liée à *V. macrocarpa*, mais *V.faba* est loin de toutes les autres espèces étudiées (Osman S. et al. 2020).



Chapitre II :

MATERIEL ET METHODE



II-1 Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué des deux variétés de l'espèce *Vicia sativa*. Elle est utilisée au laboratoire comme plante modèle pour des études cytogénétiques. De plus, elle présente de nombreux intérêts: la vigueur et la croissance rapide (figure 5, tableau 2).



A



B

Figure 5 : les graines des variétés Mariana (A) et Idice (B).

Tableau 2 : liste des variétés introduites dans une étude cytogénétique

espèce	Variété	Source	Origine
<i>Vicia sativa</i>	Idice	Ain smara - Constantine	France
	Mariana	Ain smara	France

II-2 Méthode utilisée :

Nous avons appliqué la méthode de (**Jahier et al 1992**). Par conséquent, Nous avons suivi leurs recommandations, avec quelques modifications introduites dans les étapes de prétraitement et d'hydrolyse.

Les étapes de cette technique sont :

1-2-1 Germination:

Les graines de *Vicia sativa* sont désinfectées dans l'eau de javel diluée (**1V**d'eau de javel avec **2V** d'eau) pendant **15 minutes**. Par la suite, les graines sont imbibées dans l'eau distillé pendant **24h à 4°** pour activer la germination. À la fin, les graines sont décortiquées et mises à germer dans des boîtes, tapissées de papier absorbant imbibé d'eau distillé à la lumière et à température ambiante.

1-2-2 Prélèvement :

La période durant laquelle le coefficient mitotique est le plus élevé se situe entre **3 jours et 4 jours**, où les radicules atteignent une longueur de **0.5 à 1 cm**.

1-2-3 Prétraitement:

Il se fait par trempage des tissus en division dans un agent mitoclasique qui a pour effets principaux :

- a) Bloquer les divisions mitotiques au stade métaphase.
- b) Contracter les chromosomes.

L'agent mitoclasique utilisé dans notre travail est: la 8-hydrox quinoléine. La durée de ce prétraitement est **3h à 3h30**.

1-2-4 Fixation:

La fixation s'effectue dans une solution éthanol acide acétique (**3V-1V**) pendant **48 h** au réfrigérateur. Ce fixateur permet de détruire toute vie cellulaire, en préservant le noyau et son contenu.

1-2-5 Stockage:

Le matériel est conservé au réfrigérateur dans l'éthanol **70%** Certains fixateurs comme le carnoy peuvent également être utilisés comme solution de stockage.

1-2-6 L'hydrolyse:

Cette étape est généralement nécessaire pour obtenir ultérieurement un bon étalement des cellules et des chromosomes entre lame et lamelle. L'agent le plus fréquemment employé pour le ramollissement des tissus est l'acide chlorhydrique (HCl). Son action peut être associée à celle d'enzymes. L'hydrolyse dissout les sels pectiques de la lamelle moyenne et permet l'éclaircissage du cytoplasme. En outre, l'acide chlorhydrique libère les groupements aldéhydiques sur les molécules de sucre de l'ADN par destruction des liaisons entre les bases puriques et le désoxyribose. La durée de cette étape est de **10 min à 60°C**.

1-2-7 La coloration:

Le réactif de Schiffer préparé à partir de la fuchsine basique est le colorant le plus utilisé. Il se fixe sur les groupements aldéhydiques libérés lors de l'hydrolyse pour donner une coloration rouge aux chromosomes, mais dans mon expérience j'ai utilisé le carmin acétique.

1-2-8 Ecrasement:

La majorité des techniques présentées concernent les mitoses dans les méristèmes racinaires. Dans ce cas, la zone méristématique hydrolysée et colorée est isolée, déposée sur une lame dans une goutte de carmin acétique où d'acéto-orceine et écrasée entre lame et lamelle pour assurer la dissociation des cellules. Cette dissociation est plus difficile si les tissus ont été préalablement stockés dans l'alcool pendant une longue durée et si la quantité de tissu déposé est importante. Il faut éviter un écrasement trop violent car il y a risque d'éclatement des cellules.

1-2-9 Observation et photographies :

L'observation et la prise des photos de meilleures plaques métaphasiques s'effectuent avec un photo microscope de type Leica DM 4000.



Figure 06: photo microscope de type Leica DM 4000.

1-2-10 Analyses statistiques:

Les données morpho métriques, concernant les garnitures chromosomiques des génotypes étudiées, sont calculées comme suivant :

- Lecture des valeurs de longueurs des bras longs (BL) et des bras courts (BC) en mm.
- Calcule des valeurs moyennes de la longueur des bras longs et des bras courts en mm et des erreurs standards correspondantes.
- Calculs des longueurs totales ($LT=BL+BC$).
- Le rapport des bras longs sur les bras courts ($r = BL/BC$).
- Calcul de l'indice d'asymétrie du caryotype ($I.a.s = \Sigma BL \times 100 / \Sigma LT$).

Le rapport entre la paire chromosomique la plus longue et celle la plus courte de la garniture chromosomique.



Chapitre III:

RESULTATS ET DISCUSSION



3/ Résultats et discussion

3-1 Résultats:

Nous avons pu observer et identifier les chromosomes mitotiques de deux variétés de l'espèce *Vicia sativa*.

Rappelons que, les variations dans la forme des chromosomes (plaques métaphasiques) sont dues au fait que le degré de spiralisation ou de condensation. Ce n'est pas le même pour tous les chromosomes métaphasiques. Cette étude a pour objectifs:

- Dénombrer les chromosomes.
- Etudier leur morphologie pour l'établissement des caryotypes.
- Analyser et comparer les caryotypes des deux variétés.

Nous décrivons les caractères caryo-morphologiques (ou cytogénétiques) des chromosomes, qui caractérisent le caryotype de chaque variété.

Pour la distinction entre les types des chromosomes on suit le **tableau 5** de la nomenclature chromosomique proposée par **Levan et al (1964)**.

3-2 Description du caryotype de la variété Idice:

Le caryotype de la variété idice est caractérisé par la présence de 6 paires chromosomiques.

Les calculs de l'indice centromérique (I.C) et le rapport des bras longs sur les bras courts (r) (**Tableau 6**) nous ont permis de déterminer les chromosomes homologues et classer les différents types chromosomiques. Deux types sont observés: les métacentriques et les acrocentriques (en absence des Sub-métacentriques et les télacentrique). Il s'agit des paires chromosomiques 1, 4, 6 et 6 qui sont métacentriques, mais les paires 3, 4 sont des acrocentriques (**figure 7**).

La longueur totale moyenne (LT) des chromosomes est comprise entre 10.5 et 0.50 mm.

Le rapport entre la longueur des bras longs et celle des bras courts (r) varie entre 1,21 et 0.02 mm.

Nous observons la présence d'un chromosome B.

Tableau 3: Données morpho métriques de la variété Idice

Chromosome	Types	LT (mm)	Bras long	Bras court	r (L/R)
1	Métacentrique	10.5 (0.50)	5.75 (0.32)	4.75 (0.32)	1.21 0.02
2	Métacentrique	9.75 (0.01)	5.5 (0.05)	4.25 (0.03)	1.30 (0.01)
3	acrocentrique	9.05 (0.43)	8.03 (0.32)	1.02 (0.32)	7.87 (0.05)
4	acrocentrique	10.5 (0.5)	9.75 (0.33)	1.25 (0.01)	7.8 (0.5)
4	Métacentrique	8.5 (0.01)	4.25 (0.05)	3.25 (0.03)	1.30 (0.01)
6	Métacentrique	5.5 (0.5)	2.75 (0.13)	2.25 (0.25)	1.22 (0.5)

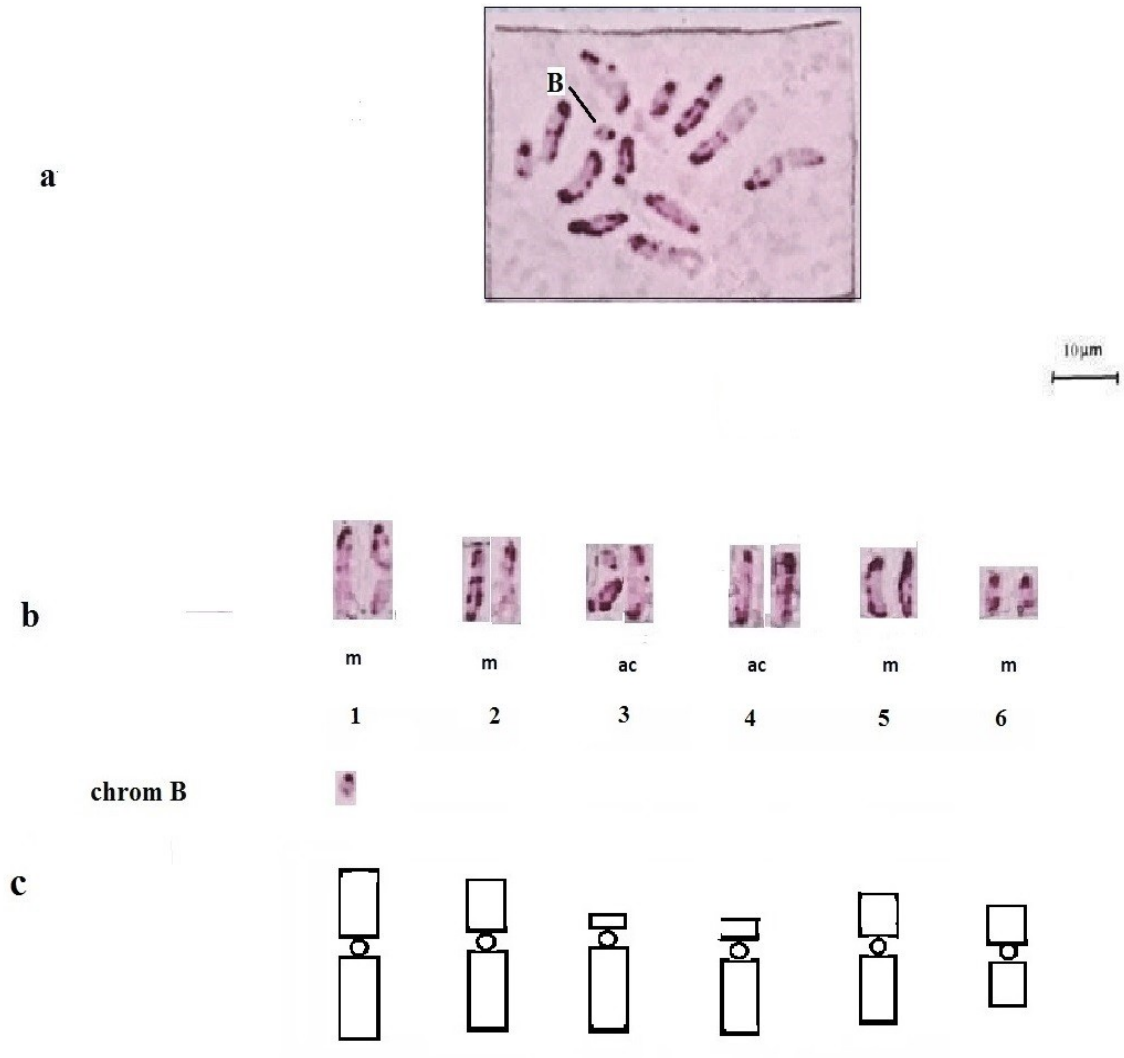


Figure 07 : caryotype de l'espèce *Vicia sativa* variété idice

$$2n=2x= (4m) +(2 ac) =12$$

a plaque métaphasique

b caryogramme

c idiogramme

3-3 Description du caryotype de la variété Mariana:

Chez cette variété, nous constatons la présence de 6 paires chromosomiques. La majorité des paires chromosomiques sont de type métacentrique, il s'agit des paires 1, 2 et 3. Alors que, les paires chromosomiques 4 et 5 sont de type acrocentrique et la paire chromosomique 6 est de type Subtélolocentrique (**figure 8**).

La longueur totale moyenne (LT) des chromosomes de cette variété est comprise entre 14.5 et 0,33mm.

Le rapport entre la longueur des bras longs et celles des bras courts (r) varie entre 1 et 0.001mm

Tableau 4 : Données morpho métriques de la variété Mariana

Chr	Types	LT (mm)	Bras long BL	Bras court BC	r (L/C)
1	Métacentrique	14.5 (0.33)	7.25 (0.32)	7.25 (0.032)	1 0.001
2	Métacentrique	13.5 (0.01)	7.75 (0.01)	6.25 (0.03)	1.24 (0.07)
3	Métacentrique	12.5 (0.01)	7.25 (0.03)	5.25 (0.01)	1.38 (0.09)
4	acrocentrique	11.5 0.25	10.25 (0.13)	1.25 (0.17)	8.5 (0.5)
5	acrocentrique	10.5 (0.05)	9.75 (0.33)	1.25 (0.01)	7.8 (0.05)
6	subtélolocentrique	5.5 (0.05)	4.25 (0.13)	1.25 (0.25)	3.5 (0.05)

$$I.a.s = \frac{\sum BL \times 100}{\sum LT}$$
 (Arno et Saito 1980;Cerbahm1997).

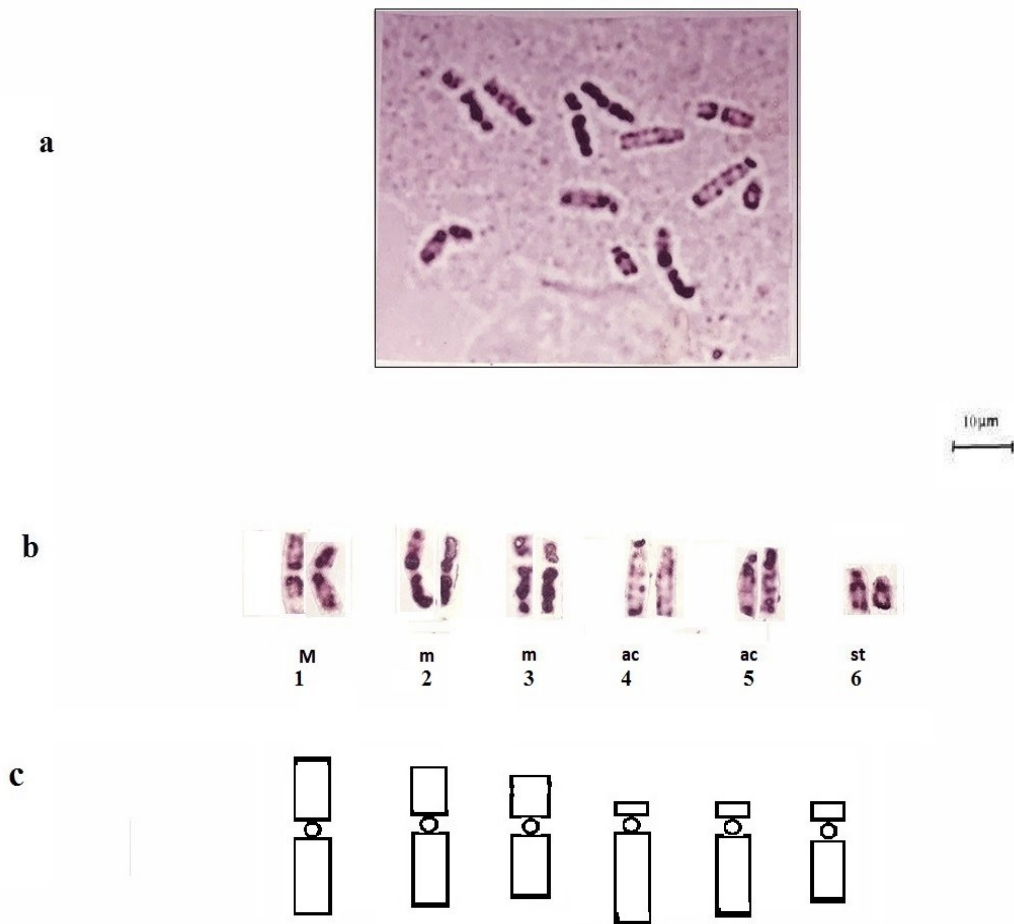


Figure 08 :caryotype de l'espèce vicia sativa variété mariana

$$2n=2x= (3m) +(2 ac) +(1st)=12$$

a plaque métaphasique

b caryogramme

c idiogramme

Discussion:

Les méthodes cytogénétiques à travers le dénombrement chromosomique (réalisé généralement sur le méristème apical des pointes racinaires) permettent dans un premier temps de déterminer :

- le niveau de ploïdie de l'espèce.
- le type de caryotype à travers l'analyse chromosomique des variétés de l'espèce.

Plusieurs paramètres interviennent dans la description de la morphologie des chromosomes :

- La position du centromère et la taille des chromosomes.
- L'existence ou non de satellites et les constriction secondaires qui identifient les chromosomes marqueurs portant les régions organisatrices nucléolaires (N.O.R).
- La présence ou non des chromosomes surnuméraires B.

D'autres caractères sont utilisés pour l'étude des caryotypes : la longueur totale des chromosomes (LT), la taille relative des chromosomes (LR), l'indice d'asymétrie de caryotype (I.a.s) et le rapport de la plus longue paire chromosomique et celle de la plus courte (R).

De nombreux travaux ont fait l'objet d'étude de la vesce et la fève (**Bengt et al 1996 ; Pandey, 2007 ; Chafi et Bensoltane, 2009 ; Annathurai Gnanasam bandam et al. 2012 ; Jukanti et al. 2012, Hiremath et al. 2012, Matagne, 2015**). Ces travaux portent essentiellement sur différents aspects (agronomiques, biométriques, biochimiques et moléculaires et cytogénétiques).

En caryologie, malgré la somme des travaux réalisés sur les chromosomes de *Vicia sativa*, reste à difficile à mettre en évidence le donneur du génome de cette espèce pour établir la cartographie cytogénétique moléculaire du génome de l'espèce polymorphe.

✚ Comparaison chromosomique intra spécifique

- **Chromosomes 1 et 2:** on remarque le même type chromosomique pour les deux variétés (chromosomes métacentriques) (**figures 9**).

La même chose est observée pour **les chromosomes 4**, qui sont de type acrocentrique.

Nous distinguons des variations remarquables et importantes dans la forme et la position des chromosomes (ou paires chromosomiques) 3, 5 et 6 (**figures 9**).

Pour ce qui est des **chromosomes 3** ; c'est un chromosome acrocentrique pour la variété Idice et métacentrique pour la variété Mariana.

- **Les chromosomes 5** : ces types de chromosomes diffèrent ; métacentrique pour la variété Idice et acrocentrique pour la variété Mariana.
- **Le chromosome 6** : métacentrique pour la variété Idice et subtélocentrique pour la variété Mariana.

Donc, la comparaison des chromosomes du caryotype Idice par rapport à ceux du caryotype Mariana montre l'absence de type Sub-métacentrique chez le caryotype de la variété Idice, qui permet de donner un autre type de caryotype.

Le caryotype de *Vicia sativa*. Est **polymorphe** et possède 6 paires chromosomiques, mais avec deux formules caryologiques différentes :

$$2n=2x= (4m) +(2 ac) =12$$

$$2n=2x= (3m) +(2 ac) +(1st)=12$$

L'hypothèse qu'un caryotype symétrique est considéré comme un caryotype primitif, en comparaison à un caryotype asymétrique, d'abord formulée par **Levitzky (1931) repris par Stebbins (1971)** est celle généralement admise dans la littérature concernant l'évolution de la morphologie des chromosomes chez les plantes. Bien que l'hypothèse inverse ait aussi été invoquée (**Jones, 1984**). Dans notre cas, les caryotypes des variétés sont symétrique pour Idice et asymétrique pour Mariana.

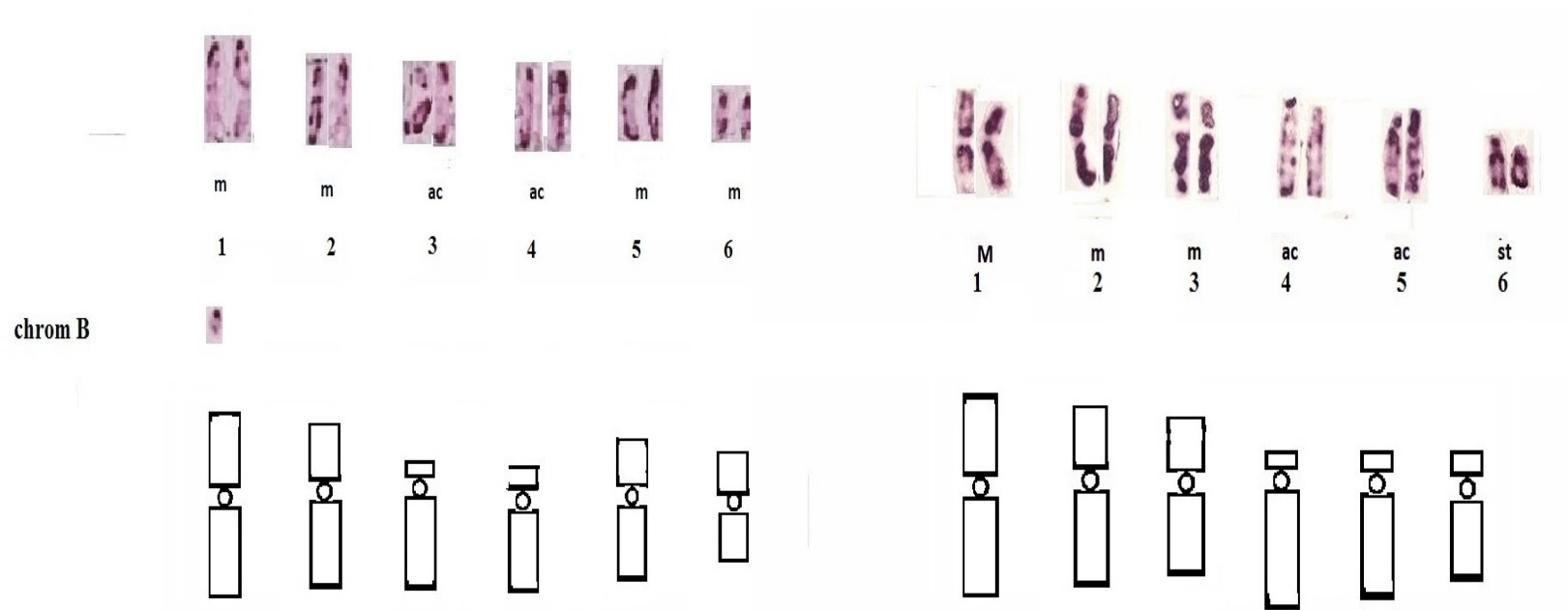


Figure 9: comparaison des paires chromosomiques (en cayogramme et idiogramme) entre les deux variétés:

Idice (A) et Mariana (B).

Nos résultats en comparaison à ceux des auteurs (Gaffarzadeh-Namazi, **2008**, **Osman S. et al. 2020**) montrent des similitudes et des différences au niveau de la morphologie des chromosomes, le type de caryotypes.

Signalons, aussi la présence des chromosomes B (**en nombre 1**) chez la variété Idice, et l'absence des satellites (considérés comme marqueurs génétiques) chez les deux variétés, contrairement à la littérature (Gaffarzadeh-Namazi, 2008, Osman S. et al. 2020).

Les chromosomes B sont observés chez la VESCE (variété Idice). D'après les auteurs (Sarvella 1959 ; Stebinn, 1971 ; Amirouche, 2007 ; Houben et al. 2011 ; Hammouda et Khalfallah, 2008, 2013 ; Hammouda et al. 2017, Hamadi et Hammouda, 2018), la présence des chromosomes B jouent un rôle important dans l'adaptation du végétal aux conditions défavorables du milieu.

Par ailleurs **Ostashevsky (1996)** montre que, l'addition des chromosomes "B" peut améliorer les régions organisatrices nucléolaires (**N.O.R**) du végétal.

Conclusion et perspectives:

Le travail que nous avons entrepris a permis d'élargir nos connaissances sur les aspects caryo morphologiques des deux variétés légumineuses alimentaires de l'espèce *Vicia sativa*

- **Variété 1:** IDICE $2n=2x=12$
- **Variété 2:** MARIANA $2n=2x=12$

Dans le protocole expérimental, nous avons introduit de simples modifications, concernant le prétraitement et l'hydrolyse.

L'analyse caryologique des variétés de l'espèce *Vicia sativa* montre des variations importantes :

- Chez la variété IDICE, le caryotype est symétriques tant pour la forme que pour la taille 4 paires chromosomiques de type métacentriques et 2 paires acrocentriques sont observées. La formule caryologique est:

$$2n=2x= (4m) +(2 ac) =12$$

- Chez la variété MARIANA, le caryotype est asymétrique: 3 paires chromosomiques métacentriques et 2 autres acrocentriques et un paire subtélocentrique sont détectées. La formule caryologique est:

$$2n=2x= (3m) +(2 ac) +(1st)=12$$

L'Absence des satellites chez les deux variétés étudiées. Rappelons que, les satellites sont des zones vitales des chromosomes associées aux organisateurs nucléaires (N.O.R) qui codent pour les gènes ribosomiques.

La présence des chromosomes B chez la variété IDICE, et ceci s'explique par son adaptation aux conditions défavorables climatiques.

En perspectives, nous souhaiterons de réaliser des travaux plus approfondies pour déterminer le donneur du génome inconnu de cette espèce par des techniques modernes et moléculaires tel que:

N-banding: pour la localisation des régions organisatrices nucléolaire associés aux satellites et constriction secondaires.

C-banding pour la détermination du taux d'hétéro chromatine des génomes des espèces étudiés.

FISH: pour la localisation des gènes ribosomique et la recherche des aberrations chromosomiques chez les géniteurs et sa génération.



Référence bibliographique



- **A Cottignies - Acta botanica gallica, 2002** - Taylor & Francis
- **A Prokofieva - Cytologia, 1934** - jstage.jst.go.jp
AA Snow, DA Andow, P Gepts... - Ecological ..., 2005 - Wiley Online Library
- **ABD ALLA ET AL 2014** ,BALDWING ET CREAMER 2006 *Vicia*: a green bridge to clean up polluted environments S Ibañez, MI Medina, E Agostini - Applied microbiology and biotechnology, 2020 – Springer
- **Adams KL, Wendel JF. 2005.** Polyploidy and genome évolution in plants. *Curry Opine Plan Bio.* 8: 135-141
- **AMPOMAH ET HUSS_daNell 2016** Genetic diversity of rhizobia nodulating native *Vicia* spp. in Sweden OY Ampomah, K Huss-Danell - Systematic and applied microbiology, 2016 – Elsevier
- **Anonyme, 2009.** Ministère de l'agriculture. Direction des statistiques agricoles et des enquêtes économiques. Analyse statistique de l'évolution de la culture des principaux produits agricoles durant la période 1999-2009, 60p.
- **APG, 2016; James W. Byng, Maarten J. M. Christenhusz, Michael F. Fay, Walter S. Judd, David J. Camberley, Alexander N. Sennikov, Douglas E. Soltis and Pamela S. Soltis.** Classification botanique.
- **AUSTRUY ET AL 2013,SADDE ET AL 2016 IBANZ ET AL ,et fu 2016 [PDF]** Effects of nutrition on biomass production of Lacy phacelia in organic cropping systemV POPOVIĆ, V MIHAILOVIĆ, Ž LAKIĆ... - Book of ... - researchgate.net
B Lenggenhager, L Hilti, A Palla, G Macaуда... - Cortex, 2014 - zora.uzh.ch
- **Bacha et Ouane 2003 H Alidou, C Glanz, N Nikièma** - International Review of Education, 2011 – Springer
- **Baillon ,1867 [LIVRE]** Histoire des plantes: Renonculacées, dilléniacées, magnoliacées, anonacées.... Tome premir H Baillon - 1867 - books.google.com
- **BALDWIN ET GEAMER 2006 [LIVRE]** The mouse in biomedical research: normative biology, husbandry, and models JG Fox, S Barthold, M Davisson, CE Newcomer... - 2006 - books.google.com
- **Bengt et al 1996** ; Pandey ,2007 ; Chafi et Bensoltane, 2009 ;Annathurai Gnanasam bandam et al., 2012 ; Jukanti et al., 2012, Hiremath et al. 2012, Matagne ,2015)
- **BONNIER1905** Vestibular stimulation does not diminish the désire for amputation

- **BOUBY L ET AL EN 2006** [HTML] Exploitation de la vesce commune (*Vicia sativa* L.) au Néolithique moyen dans le Sud de la France. Données carpologiques du site de Claparouse (Langes ...
- **BOUDOIN ET AL 2001** Chemical composition and antifungal activity of essential oil and various extract of *Silene arméria* L.
- **BRINK ET BELAY 2006** LIVER Plant resources of tropical Africa 1: cereals and pulses M Brink, G Belay, JMJ De Wet - 2006 - edepot.wur.nl
- **Caratini 1984** ,POLHILL1994 Omnia perturate Euphorbiaceae pollen with striate spines
- **CHAUX ET FOURY 1994** Anatomie du point noir de l'Artichaut (*Cynara scolymus* L.)
- **Duc G., 1997. Faba bean (*Vicia faba* L.).** Field Crops Res, 53 .99-109p.
- **F Djekhaba** - Cahiers Options Méditerranéennes - om.ciheam.org
- **F Mondada, GC Pettinaro, A Guignard, IW Kwee...** - Autonomous ..., 2004 – Springer Guignard et al 2004
- **G Nadda, PN Saxena, G Srivastava** - Applied entomology and ..., 2005 - jstage.jst.go.jp G Thanikaimoni, C Caratini, S Nilsson... - Bulletin du Jardin ..., 1984 – JSTOR
- **G Ladizinsky - Caryologia, 1978** - Taylor & Francis
- **GAFFARZADEH _NAMAZI 2008,OSMANS ET AL 2020** [HTML] Karyotype variation and biochemical analysis of five *Vicia* species SA Osman, HB Ali, ZM El-Ashry... - Bulletin of the ..., 2020 - bnrc.springeropen.com
- **GEDIK ET AL 2003** Effect of thermocycling on tensile bond strength of six silicone-based, resilient denture liners
- **Gepts et al 2005.CRONKET AL 2006** GENETICALLY ENGINEERED ORGANISMS AND THE ENVIRONMENT: CURRENT STATUS AND RECOMMENDATIONS
- **H Lewinsky** - International Journal of Psycho-Analysis, 1944 - pep-web.org
- **HADJIOLOV 1985 .HERNANDEZ ET AL 2004 RASKA ET AL 2004** The nucleolus and transcription of ribosomal genes I Raška, K Koberna, J Malínský, H Fidlerová... - Biology of the ..., 2004 - Wiley Online Library
- Henderson, E., 1995. Telomere DNA structure. In : Blackburn, E.H., Greider, C.W. (Eds.), Telomeres. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, Pp. 11-34.
- **IBANEZ ET AL ,ET FU 2016** The yuan-tseh lee array for microwave background anisotropy YD Huang, YJ Hwang, F Ibanez-Romano... - The Astrophysical ..., 2009 - iopscience.iop.org

- **INRA 2004 [LIVRE]** Tables of composition and nutritional value of feed materials: pigs, poultry, cattle, sheep, goats, rabbits, horses and fish D Sauvant, JM Perez, G Tran - 2004 - books.google.com
- **ITGC 1991 [PDF]** Recherche d'une méthodologie de formation-vulgarisation pour l'intensification céréalière par l'ITGC de Sétif
- **Jahier J., 1992.** Technique de cytogénétique végétale .Jahier J. (Ed) .INRA. Paris, p 32 A
- **Probst, H Liu, M Fanjul, B Liao, E Hollande – 2009** Response of *Vicia faba* L. to metal toxicity on mine tailing substrate: geochemical and morphological changes in leaf and root.
- **JAUCOURT L ET VENCLY 1751** Financial Literacy: What is the Responsibility of Higher-Education Institutions? Sheri Geddes and Todd Steen, Hope College AK Alodail - Michigan Academician, 2016 - meridian.allenpress.com

JL Haines, MA Pericak-Vance - American Journal of ..., 2006 - Wiley Online Library

- **JOHN 1990** The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia..., AT Masi, GA McCain, W John Reynolds... - ... : Official Journal of ..., 1990 - Wiley Online Library
- **Jones R. N., 2012.** B chromosomes in plants. *Plant Biosystems*, 146 (3): 727-737
- **Jones., 1984.** Dose-response relationships and inundative biological control. *Phytopathology*. 84 .780-784.
- **KISS ET DARZACQ 2001** Plus d'un siècle après sa découverte, un nouveau regard sur le nucléole.T Kiss, X Darzacq - 2001 - ipubli.inserm.fr
- **L HUGUES 1966** Let America Be America Again L Hughes, L Hugues, LG Damas - *Présence Africaine*, 1966 – JSTOR
- **LEWISKY 1931** On some aspects of masochism
- **L Bouby, V Léa - Comptes Rendus Pale vol, 2006 – Elsevie**
- **LABAT 1996** In situ apoptotic cell labeling by the TUNEL méthode: improvement and evaluation on cell preparations. P Lorimier, F Labat-Mouleur... - ... of Histochemistry & ..., 1996 - journals.sagepub.com
- **LADIZINSKY 1978** Chromosomal Polymorphism in Wild Populations of *Vicia Sativa* L.
- **LARDONE ET AL 2013 ,RENZI ET AL 2014** *Vicia*: a green bridge to clean up polluted environments S Ibañez, MI Medina, E Agostini - *Applied microbiology and biotechnology*, 2020 - Springer
- **Lazrek ben-friha F., 2008.**Analyse de la diversité génétique et symbiotique des populations naturelles tunisiennes de *Medicago truncatula* et recherche de QTL liés au stress salin. Thèse de doctorat en biologie, Université de Toulouse III.18 P

- **Levan A. and Freda K., 1964.** Secondary association between genetically equivalent bivalents. *Hereditas*, 52. 201-220.
 - **LEVITZKY 1931** On the chromosome morphology of certain pisces
 - **LEVITZKY 1931** On the chromosome morphology of certain pisces A Prokofieva - *Cytologia*, 1934 - jstage.jst.go.jp
 - **Obaton 1980** Sequential nitrification by an *Alcali* genes sp. and *Nitrobacter agilis* D Castignetti, HB Gunnar - *Canadian journal of microbiology*, 1980 - NRC Research Press
 - **OSTASCHEVSKY 1996** Centromeric Locations in Karyotypes: a Rule Derived from the Theory of Branched Polymers JY Ostashevsky - *Journal of theoretical biology*, 1996 - Elsevier
- P Quezel, S Santa - *New flora of Algeria and southern desert ...*, 1962 - cabdirect.org
- **QUEZET ET SANTA 1992** *New flora of Algeria and southern desert regions.*
 - **RADWAN ET AL 2005** SRIVASTAVA ET AL 2005 Effects of sublethal doses of beta-cyfluthrin on mutant *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae)
 - **Raven P. H., Evert R. F. Et Eichlorn S. E. 2000.** *Biologie végétale. 6ème Edition* de Boeck, Paris.
 - **RENZI ET AL 2014** Réforme du marché du travail en Italie: Matteo Renzi au pied du mur C Antonin - 2014 - hal-sciencespo.archives-ouvertes.fr
 - **RENZI ET AL 2014** ,renzi et al 2016 [HTML] Planck intermediate results-XLVII. Planck constraints on reionization history ..., M Reinecke, M Remazeilles, A Renzi... - *Astronomy & ...*, 2016 - aanda.org
 - **ROZIERF 1800** La conception des nombres en France autour de 1800: l'œuvre didactique de Sylvestre François Lacroix P Lamandé - *Revue d'histoire des mathématiques*, 2004 - numdam.org
 - **SABRINA IBANEZ , MARIA L .MEDINA ELIZABTH AGOSTIMIL 2019** *Vicia: a green bridge to clean up polluted environments* S Ibañez, MI Medina, E Agostini - *Applied microbiology and biotechnology*, 2020 – Springer
 - **Sarvella 1959 ; Stebinn, 1971 ; Amirouche, 2007 ; Houben et al. 2011 ; Hammouda et Khalfallah, 2008, 2013 ; Hammouda et al., 2017, Hamadi et Hammouda, 2018),**
 - **SHAHID ET AL 2014 ET BOGATU ET AL 2007** *Vicia: a green bridge to clean up polluted environments* S Ibañez, MI Medina, E Agostini - *Applied microbiology and biotechnology*, 2020 - Springer

- **SIERRA ET AL 2008** [HTML] Winter snow level rise in the northern Sierra Nevada from 2008 to 2017 BJ Hatchett, B Daudert, CB Garner, NS Oakley... - Water, 2017 - mdpi.com
- **Siljakyakovlov S. et Cartier D., 1986.** Hétéro chromatine patterns in somme taxa of crepispraemorsa Complex. Caryologie; 39.27-32.
- **STEBBIN 1957** Self fertilization and population variability in the higher plants GL Stebbins - The American Naturalist, 1957 - journals.uchicago.edu
- **STEBBINS 1971** Chromosomal evolution in higher plants. GL Stebbins - Chromosomal evolution in higher plants., 1971 - cabdirect.org
- **STEBBINS1971** Chromosomal evolution in higher plants. GL Stebbins - Chromosomal evolution in higher plants., 1971 - cabdirect.org
- **TRENTON ET AL 2018** Recent Asian origin of chytrid fungi causing global amphibian declines SJ O'hanlon, A Rieux, RA Farrer, GM Rosa... - ..., 2018 - science.sciencemag.org
- **VANCE ET AL 2000** Lack of association between UBQLN1 and Alzheimer disease, JL Haines, MA Pericak Vance - American Journal of ..., 2006 - Wiley Online Library.
- **VANCE ET AL 2000** Lack of association between UBQLN1 and Alzheimer disease
- **VK Bajpai, S Shukla, SC Kang** - Bioresource technology, 2008 – Elsevier
- **WIESMEIER ET AL 2015** [HTML] Elderly use proprioception rather than visual and vestibular cues for postural motor control IK Wiesmeier, D Dalin, C Maurer - Frontiers in aging neuroscience, 2015 - frontiersin.org
- **Y Kulak-Ozkan, A Sertgoz, H Gedik** - The Journal of prosthetic dentistry, 2003 – Elsevier

Année: 2019/2020

**Présenté par: LASHAB ASSALA
HALFAOUI NOUR ELHOUDA**

Mémoire pour l'obtention du diplôme de : Master 2
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Biodiversité et Physiologie Végétale

Intitulé :

**IDENTIFICATION ET CARACTERISATION
CHROMOSOMIQUE CHEZ DEUX VARIETES DE
L'ESPECE *Vicia Sativa L.***

Résumé:

Une étude cytogénétique est réalisée sur la morphologie des chromosomes chez deux variétés de l'espèce *Vicia sativa* (Mariana et Idice) dans le but d'établir et de déterminer le caryotype de cette espèce, et ceci à travers la technique classique. Nous avons pu identifier la garniture chromosomique de cette espèce ($2n=2x= 12$) pour les deux variétés. La comparaison des chromosomes des deux caryotypes montre des variations remarquables et importantes dans la forme et la position des chromosomes (ou paires chromosomiques) 3, 5 et 6. Le caryotype de la variété idice est symétrique. Il se caractérise par la présence de quatre paires chromosomiques de type métacentriques et deux paires chromosomiques de type acrocentrique. alors que celui de la variété Mariana est asymétrique, avec la présence de trois paires chromosomiques de type métacentrique, deux paires chromosomiques de type acrocentrique et une paire chromosomiques de type Subtélolocentrique . Notons, l'absence des satellites (marqueurs génétiques) chez les deux variétés et La présence des chromosomes B chez la variété IDICE, et ceci s'explique par son adaptation aux conditions défavorables climatiques.

Mots clés : *Vicia sativa*, formule caryotypique, chromosome B, satellite.

Jury d'évaluation :

Président du jury: Mme BAZIZ-BOUCHIBI Nacera (Maitre des conférences B–UFM Constantine).

Rapporteur: Mme HAMMOUDA. BOUSBIA Dounia, Maître des conférences A (UFM Constantine).

Examineurs: Mme BOUZID Salha (Maitre des conférences B –UFM Constantine).
